

PAT-NO: JP406074559A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06074559 A

TITLE: HOT WATER SUPPLY CONTROL METHOD

PUBN-DATE: March 15, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAKE, TOMIO

OSHIO, TADAHIKO

HAMADA, MAKOTO

YOSHIDA, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NORITZ CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04253926

APPL-DATE: August 27, 1992

INT-CL (IPC): F24H001/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To supply hot water at a setting temperature easily and definitely by burning a spontaneous heat exchanger so as to generate a heating value equivalent to a specified outlet hot water temperature and controlling only a bypass water mixing valve in such a way that the heating valve becomes an objective distribution factor normally computed after the start of hot water supply.

CONSTITUTION: Water in a water inlet line 10 is heated with a spontaneous heat exchanger 20 so that hot water is output to a hot water outlet line 30

while the water is mixed with a bypass line 40, thereby controlling the hot water to a specified temperature to supply the hot water. In this case, a controller 60 controls a burner 21 of the spontaneous heat exchanger 20 and a hot water control valve 41 of the bypass line 40 respectively based on each detection signal transmitted from an inlet temperature sensor 11, an inlet water flow rate sensor 12, an outlet hot water temperature sensor 31 and a hot water supply temperature sensor 51. More specifically, the burner 21 is operated to burn so as to generate a heating value equivalent to a setting output hot water temperature while only the water mixing control valve 41 is controlled so that the heating value reaches an objective distribution factor normally computed after the start of the hot water. This constitution makes it possible to eliminate the control problems which are difficult to attain the setting supply hot water temperature by mixing.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-74559

(43)公開日 平成6年(1994)3月15日

(51)Int.Cl.⁵

F24H 1/10

識別記号

302 G

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-253926

(22)出願日 平成4年(1992)8月27日

(71)出願人 000004709

株式会社ノーリツ

兵庫県神戸市中央区明石町32番地

(72)発明者 三宅 富雄

兵庫県神戸市中央区明石町32番地 株式会
社ノーリツ内

(72)発明者 大垣 忠彦

兵庫県神戸市中央区明石町32番地 株式会
社ノーリツ内

(72)発明者 浜田 誠

兵庫県神戸市中央区明石町32番地 株式会
社ノーリツ内

(74)代理人 弁理士 室田 力雄

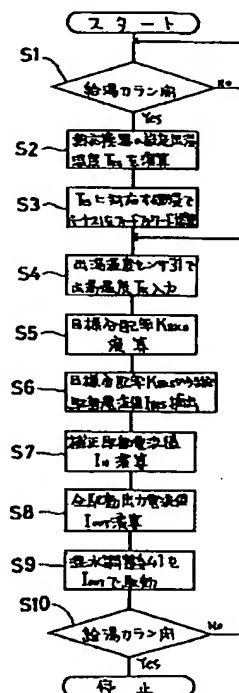
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 給湯制御方法

(57)【要約】

【目的】 混水による設定給湯温度での給湯が容易且つ
確実にでき、しかも必要な構成が簡単で安価となる給湯
制御方法の提供を目的とする。

【構成】 入水路からの水を瞬間熱交換器で加熱して出
湯路に出湯すると共に、入水路からのバイパスを出湯路
に接続して水を混水し、設定給湯温度に調整して給湯を
行うようにした給湯制御方法であって、給湯温度が設定
されると、該設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c とバイパ
スにおける基準分配率 K_{BR0} とから熱交換器の設定出湯
温度 T_{ks} を演算して、該設定出湯温度 T_{ks} に対応する熱
量を発生するよう瞬間熱交換器のバーナを以後一定の条
件で燃焼させ、さらに給湯開始後は瞬間熱交換器からの
実際の出湯温度 T_k と設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c
とから設定給湯温度 T_{qs} の温水を給湯するために必要な
目標分配率 K_{BRs} を常時演算し、該演算された目標分配
率 K_{BRs} になるようバイパスの混水調整弁だけを制御す
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入水路からの水を瞬間熱交換器で加熱して出湯路に出湯すると共に、前記入水路からのバイパスを出湯路に接続して水を混水し、所定の設定給湯温度に調整して給湯を行うようにした給湯制御方法であって、給湯温度が設定されると、該設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c と前記バイパスにおける基準分配率 K_{BKO} とから前記熱交換器の設定出湯温度 T_{ks} を演算して、該設定出湯温度 T_{ks} に対応する熱量を発生するよう前記瞬間熱交換器のバーナを以後一定の条件で燃焼させ、さらに給湯開始後は瞬間熱交換器からの実際の出湯温度 T_k と前記設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c とから設定給湯温度 T_{qs} の温水を給湯するために必要な目標分配率 K_{BKS} を常時演算し、該演算された目標分配率 K_{BKS} になるようバイパスの混水調整弁だけを制御することを特徴とする給湯制御方法。

【請求項2】 分配率とそれに1対1対応する混水調整弁の駆動電流値との関係を予め実験により得てテーブルとして記憶させておき、演算された前記目標分配率 K_{BKS} に対応する目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} をテーブルから選出すると共に、該目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} に対して設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた補正駆動電流値 I_H を加えて全駆動出力電流値 I_{OUT} とし、該全駆動出力電流値 I_{OUT} を混水調整弁に流すようにした請求項1に記載の給湯制御方法。

【請求項3】 補正駆動電流値 I_H として、設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた値を用いる代わりに、目標分配率 K_{BKS} と基準分配率 K_{BKO} との差に応じた値を用いる請求項2に記載の給湯制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は熱交換器を通して出湯された温水にバイパスを用いて水を混水し、所定の給湯温度の給湯を行う給湯制御方法の提供を目的とする。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種給湯制御装置として、特開平3-186150号公報に記載の装置が提供されている。この装置は、加熱装置と、熱交換器と、前記熱交換器の水量を制御する制御弁と、前記熱交換器への通水路をバイパスするバイパス路と、前記熱交換器出口と前記バイパス路との混合部下流に設けられた出湯温度検出器と、前記バイパス路に設けられた水量調節弁と、前記水量調節弁の駆動装置と、出湯温度設定部と加熱制御部と水量制御部からなる給湯制御部とを備え、前記出湯温度検出器と前記出湯温度設定部の偏差信号によって加熱装置の加熱量を調節すると共に、前記偏差信号によって前記水量調節弁の開度を変化させ混合比を調節する給湯制御装置である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の

装置においては、設定給湯温度の温水を給湯するのに、加熱装置の加熱調節と、バイパス路の水量調節弁の開度調節との両方を調節することから、両調節が互いに干渉し合うため、設定給湯温度での給湯が上手く出来なかったり、設定温度への調節に時間がかかる等の欠点があった。また制御装置も複雑となる欠点があった。

【0004】そこで、本発明は上記従来技術の欠点を解消し、混水による設定給湯温度での給湯が容易且つ確実にでき、しかも必要な構成が簡単で安価となる給湯制御方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、入水路からの水を瞬間熱交換器で加熱して出湯路に出湯すると共に、前記入水路からのバイパスを出湯路に接続して水を混水し、所定の設定給湯温度に調整して給湯を行うようにした給湯制御方法であって、給湯温度が設定されると、該設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c と前記バイパスにおける基準分配率 K_{BKO} とから前記熱交換器の設定出湯温度 T_{ks} を演算して、該設定出湯温度 T_{ks} に対応する熱量を発生するよう前記瞬間熱交換器のバーナを以後一定の条件で燃焼させ、さらに給湯開始後は瞬間熱交換器からの実際の出湯温度 T_k と前記設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c とから設定給湯温度 T_{qs} の温水を給湯するために必要な目標分配率 K_{BKS} を常時演算し、該演算された目標分配率 K_{BKS} になるようバイパスの混水調整弁だけを制御することを第1の特徴としている。また本発明は、上記第1の特徴に加えて、分配率とそれに1対1対応する混水調整弁の駆動電流値との関係を予め実験により得てテーブルとして記憶させておき、演算された前記目標分配率 K_{BKS} に対応する目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} をテーブルから選出すると共に、該目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} に対して設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた補正駆動電流値 I_H を加えて全駆動出力電流値 I_{OUT} とし、該全駆動出力電流値 I_{OUT} を混水調整弁に流すようにしたことを第2の特徴としている。また本発明は、上記第2の特徴において、補正駆動電流値 I_H として、設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた値を用いる代わりに、目標分配率 K_{BKS} と基準分配率 K_{BKO} との差に応じた値を用いることを第3の特徴としている。

【0006】

【作用】上記本発明の第1の特徴によれば、給湯温度が設定され、給湯カランが開放されると、設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c とバイパスにおける基準分配率 K_{BKO} とから先ず瞬間熱交換器の設定出湯温度 T_{ks} が演算される。そして該設定出湯温度での出湯に対応する熱量が発生されるべく瞬間熱交換器のバーナが以後一定の条件で燃焼される。そして現実に出湯が開始された後は瞬間熱交換器からの実際の出湯温度 T_k が前記演算された設定出湯温度 T_{ks} に一致しなくても、バーナの燃焼量を修正

制御することなく、バイパスの混水調整弁だけを制御する。この制御は前記設定給湯温度 T_{qs} と入水温度 T_c とから設定給湯温度 T_{qs} の温水が給湯されるために必要な目標分配率 K_{BKS} を常時演算し、この演算された目標分配率 K_{BKS} になるようバイパスの混水調整弁の位置を制御する。設定給湯温度への調整はバイパスの混水調整弁だけを用い、バーナの燃焼量を途中で変更調整することを行わないので、上記従来のように燃焼と混水量の両方を調節することによる制御の複雑さ、及び相互干渉による所定設定給湯温度への調整の難しさが解消され、設定給湯温度の給湯を容易に正確に行うことができる。またバーナ燃焼量を途中で変更調整する手段を必要としないので、それに必要な部材や制御機構が不要となり、またマイコンポートを減少させることができる等、装置の構成を簡単に且つ安価にすることができる。また上記本発明の第2の特徴によれば、目標分配率 K_{BKS} が演算されると、それに対応する目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} がテーブルから選出される。そしてこの値にさらに設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた補正駆動電流値 I_H が加算され、全駆動出力電流値 I_{OUT} が演算される。そして混水調整弁の制御はこの全駆動出力電流値 I_{OUT} を流すことで行われる。設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた補正駆動電流値 I_H が加えられることで、より素早く所定の設定給湯温度 T_{qs} に調整することができる。また上記本発明の第3の特徴によれば、補正駆動電流値 I_H として、設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に応じた値を用いる代わりに、目標分配率 K_{BKS} と基準分配率 K_{BKO} との差に応じた値を用いることで、フィードバック対象として $(T_{qs} - T_q)$ を用いる場合に生じる制御の不安定さを減らすことができる。

【0007】

【実施例】図1は本発明の方法が実施される給湯器の全体構成図で、図2は分配率とそれに1対1対応する混水調整弁の駆動電流値との関係を示す図で、図3は制御例を示すフロー図である。

【0008】図1に示す給湯器において、入水路10を供給されてくる水は瞬間熱交換器20で加熱され出湯路30に出湯される。前記入水路10からはバイパス40が出湯路30に接続され、水を混水するようになされている。前記入水路10には入水温度センサ11と入水流量センサ12が設けられている。また前記瞬間熱交換器20にはバーナ21が設けられている。また前記出湯路30には出湯温度センサ31が設けられ、更に出湯路30の前記バイパス40が接続する点32より下流の給湯路50には給湯温度センサ51が設けられ、前記バイパス40には混水調整弁41及びその駆動部42が設けられている。60は給湯器全体を制御するマイコン内蔵のコントローラで、各センサ11、12、31、51からの情報や図示しないリモコンからの指令を入力し、所定のプログラムに従って演算を行い、各部21、41への制御信

号を出力する。

【0009】次に、コントローラ60による給湯制御の方法について、図2、図3も参照して説明する。今、種火が着いている状態で、給湯路50の図示しない給湯カランが開放されると(S1でイエス)、入水路10を通して水が供給され、この水流を図示しない水流センサが検出することで、バーナ21の燃焼が開始される。この際、コントローラ60は、使用者によって設定された設定給湯温度 T_{qs} と、入水温度センサ11からの入水温度 T_c と、バイパス40における基準分配率 K_{BKO} とから瞬間熱交換器20の設定出湯温度 T_{KS} を演算する(S2)。そして該熱交換器20の設定出湯温度 T_{KS} に対応する熱量を発生するようバーナ21を以後一定の条件でフィードフォワード燃焼させる(S3)。前記基準分配率 K_{BKO} によるバイパス40側への水量を Q_{BO} 、熱交換器20側への水量を Q_{KO} とすると、次の数1、数2が成立する。

【0010】

【数1】 $T_{qs} (Q_{BO} + Q_{KO}) = T_c \cdot Q_{BO} + T_{KS} \cdot Q_{KO}$
 T_{qs} : 設定給湯温度

T_c : 入水温度

T_{KS} : 熱交換器20の設定出湯温度

Q_{BO} : 基準分配率 K_{BKO} でのバイパス40側への水量

Q_{KO} : 基準分配率 K_{BKO} での熱交換器20側への水量

【0011】

【数2】 $K_{BKO} = Q_{BO} / Q_{KO}$

K_{BKO} : 基準分配率

Q_{BO} : 基準分配率 K_{BKO} でのバイパス40側への水量

Q_{KO} : 基準分配率 K_{BKO} での熱交換器20側への水量

【0012】前記数1、数2より、熱交換器20の設定出湯温度 T_{KS} が次の数3で得られる。

【0013】

【数3】 $T_{KS} = T_{qs} (1 + K_{BKO}) - T_c \cdot K_{BKO}$

T_{KS} : 熱交換器20の設定出湯温度

T_{qs} : 設定給湯温度

T_c : 入水温度

K_{BKO} : 基準分配率

【0014】熱交換器20の設定出湯温度 T_{KS} が演算されると、瞬間熱交換器20の必要熱量はそれに水量 Q_{KO} を掛けたものである。その必要熱量が得られる燃料供給量がコントローラ60から図示しない燃料供給調整手段に指令される。これによってバーナ21はフィードフォワード制御される。この制御量は以後その給湯が終了するまでそのまま一定とし、途中では調整しない。前記基準分配率 K_{BKO} は、混水調整弁41が給湯開始時に必ず一定の基準分配率から開始されるように設計されたものであっても、また混水調整弁41が前回の給湯が終了した時点での分配率がそのまま持ち越されるように設計されたものであっても、いずれの混水調整弁41であってもよく、要するに基準分配率 K_{BKO} は給湯開始時における混水調整弁41の有する分配率とする。

5

【0015】以上のようにしてバーナ21が燃焼され、給湯が開始されると、次にコントローラ60は、給湯温度センサ51が検出する実際の給湯温度 T_q が設定給湯温度 T_{qs} となるよう、出湯温度センサ31によって検出した実際の熱交換器20の出湯温度 T_k を入力して(S4)、目標分配率 K_{BKS} を演算する(S5)。目標分配率 K_{BKS} は次の数4、数5から数6のように演算される。

【0016】

【数4】 $T_{qs} (Q_{BS} + Q_{KS}) = T_c \cdot Q_{BS} + T_k \cdot Q_{KS}$

T_{qs} : 設定給湯温度

T_c : 入水温度

T_k : 熱交換器20の出湯温度

Q_{BS} : 目標分配率 K_{BKS} でのバイパス40側への水量

Q_{KS} : 基準分配率 K_{BK0} での熱交換器20側への水量

【0017】

【数5】 $K_{BKS} = Q_{BS} / Q_{KS}$

【0018】

【数6】

$K_{BKS} = Q_{BS} / Q_{KS} = (T_k - T_{qs}) / (T_{qs} - T_c)$

K_{BKS} : 目標分配率

T_k : 熱交換器20の出湯温度

T_{qs} : 設定給湯温度

T_c : 入水温度

【0019】以上のようにして、目標分配率 K_{BKS} が演算されると、コントローラ60は次に内蔵の記憶部に記憶させたテーブルから前記目標分配率 K_{BKS} に対応する前記混水調整弁41の駆動部42の駆動電流値 I_{BKS} を抽出する(S6)。前記コントローラ60に内蔵の記憶部に記憶させるテーブルは、予めの実験により、図2に示すような駆動部42の各電流値と分配率との関係を得ておき、これをテーブルにして記憶部に記憶しておくことで得られる。

【0020】そして更に、コントローラ60は、制御時に生じる各種誤差、偏差を吸収し、状況に応じた補正を加*

$$T_{qs} - T_q = (K_{BK} - K_{BKS}) (T_k - T_c) / (1 + K_{BKS}) (1 + K_{BK})$$

【0026】数9から $(T_{qs} - T_q)$ の変化量は熱交換器20の出湯温度 T_k 、入水温度 T_c 、目標分配率 K_{BKS} 、現在の分配率 K_{BK} の値如何により変動しやすく、このため、フィードバック対象として $(T_{qs} - T_q)$ を用いるのは、上記各値によっては不安定な制御となる。

【0027】そこで、今一つの補正駆動電流値 I_H として、目標分配率 K_{BKS} と現在の分配率 K_{BK} との差に比例したフィードバック値を用いるようにしてもよい。この場合の補正駆動電流値 I_H は、次の数10によって演算する。

【0028】

【数10】 $I_H = K_P (K_{BKS} - K_{BK}) + K_I \cdot \Sigma (K_{BKS} - K_{BK})$

6

*えるため、補正駆動電流値 I_H を演算し(S7)、その補正駆動電流値 I_H と前記目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} との和をもって駆動部42の全駆動出力電流値 I_{OUT} を演算する(S8)。前記補正駆動電流値 I_H は設定給湯温度 T_{qs} と実際の給湯温度 T_q との差に比例したフィードバック値とし、次の数7によって演算する。また全駆動出力電流値 I_{OUT} は数8で表される。

【0021】

【数7】

10 $I_H = K_P (T_{qs} - T_q) + K_I \cdot \Sigma (T_{qs} - T_q)$

I_H : 補正駆動電流値

K_P : 比例定数

K_I : 積分定数

T_{qs} : 設定給湯温度

T_q : 実際の給湯温度

【0022】

【数8】 $I_{OUT} = I_{BKS} + I_H$

I_{OUT} : 全駆動出力電流値

I_{BKS} : 目標分配率対応駆動電流値

20 I_H : 補正駆動電流値

【0023】以上により、全駆動出力電流値 I_{OUT} が演算されると、該全駆動出力電流値 I_{OUT} をもって、混水調整弁41を駆動するよう駆動部42に指令する(S9)。そして給湯カランが閉止されるまでは、一定の短い時間間隔でS4からS10が繰り返される。

【0024】上記の例では、補正駆動電流値 I_H は数7に示すように、(設定給湯温度 T_{qs} - 実際の給湯温度 T_q)の温度偏差に対してフィードバックをかけるようにしている。が、この場合、 $(T_{qs} - T_q)$ は設定給湯温度 T_{qs} 、目標分配率 K_{BKS} 現在の分配率 K_{BK} 、熱交換器出湯温度 T_k 、入水温度 T_c を用いて、次の数9で表わされる。

【0025】

【数9】

※ I_H : 補正駆動電流値
 K_P : 比例定数
 K_I : 積分定数
 40 K_{BKS} : 目標分配率 = $(T_k - T_{qs}) / (T_{qs} - T_c)$
 K_{BK} : 現在の分配率 = $(T_k - T_q) / (T_q - T_c)$

【0029】数10で演算される補正駆動電流値 I_H を用いることで、より安定した制御とすることができる。

【0030】さらに、制御の安定性を増す方法としては、前記数10において、目標分配率 K_{BKS} 中の熱交換器20の出湯温度 T_k の進み補償、現在の分配率 K_{BK} 中の熱交換器20の出湯温度 T_k 遅れ補償、及び給湯温度 T_q の進み補償をすることができる。即ちこの場合は、前記目標分配率 K_{BKS} 、現在の分配率 K_{BK} は、例えば次の式11

※50

で表わすことができる。

【0031】

【数11】

$$K_{BKS} = (\text{時定数補正 } T_K - T_{QS}) / (T_{QS} - T_C)$$

$$K_{BK} = (\text{数ミリ秒前の } T_K - \text{時定数補正 } T_Q) / (\text{時定数補正 } T_Q - T_C)$$

／（時定数補正 $T_Q - T_C$ ）

T_K ：熱交換器出湯温度

T_{QS} ：設定給湯温度

T_C ：入水温度

【0032】

【発明の効果】本発明は以上の構成、作用よりなり、請求項1に記載の給湯制御方法によれば、給湯温度が設定されると、設定出湯温度 T_{KS} に対応する熱量を発生するようバーナを以後一定の条件で燃焼させ、さらに給湯開始後は必要な目標分配率 K_{BKS} を常時演算し、該演算された目標分配率 K_{BKS} になるようバイパスの混水調整弁だけを制御するようにしているので、バーナの燃焼量は途中で変更調整されることなく、よって従来のように燃焼と混水量の両方を調節することによる制御の複雑さ、及び相互干渉による所定設定給湯温度への調整の難しさを解消でき、設定給湯温度の給湯を容易に正確に行うことができる。勿論、バーナ燃焼量を途中で変更調整する手段も必要としないので、それに必要な部材や制御機構が不要となり、またマイコンポートを減少させることができる等、装置の構成を簡単に且つ安価にすることができる。また請求項2に記載の給湯制御方法によれば、請求項1に記載の構成による効果に加えて、混水調整弁の制御は、テーブルから選出された目標分配率対応駆動電流値 I_{BKS} に対して設定給湯温度 T_{QS} と実際の給湯温度 T_Q との差に応じた補正駆動電流値 I_B が加えられた全

駆動出力電流値 I_{OUT} で行うので、より素早く、誤差、偏差の少ない正確な設定給湯温度 T_{QS} に調整することができる。また請求項3の特徴によれば、補正駆動電流値 I_B として、設定給湯温度 T_{QS} と実際の給湯温度 T_Q との差に応じた値を用いる代わりに、目標分配率 K_{BKS} と基準分配率 K_{BK0} との差に応じた値を用いることで、フィードバック対象として設定給湯温度 T_{QS} と実際の給湯温度 T_Q との差を用いる場合に生じる制御の不安定さを減らすことができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法が実施される給湯器の全体構成図である。

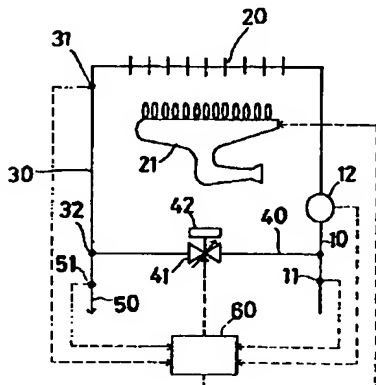
【図2】分配率とそれに1対1対応する混水調整弁の駆動電流値との関係を示す図である。

【図3】本発明の方法による制御例を示すフロー図である。

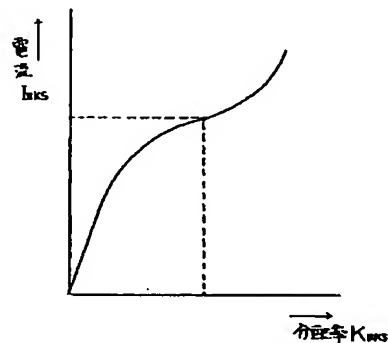
【符号の説明】

- 10 入水路
- 11 入水温度センサ
- 20 瞬間熱交換器
- 21 バーナ
- 30 出湯路
- 31 出湯温度センサ
- 40 バイパス
- 41 混水調整弁
- 42 駆動部
- 50 給湯路
- 51 給湯温度センサ
- 60 コントローラ

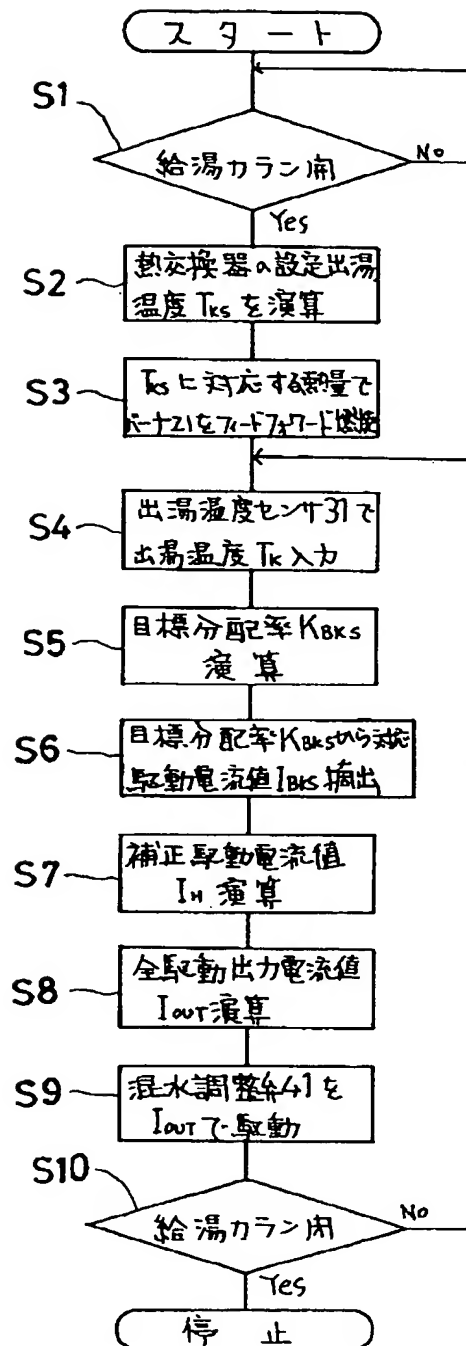
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 晶
兵庫県神戸市中央区明石町32番地 株式会
社ノーリツ内